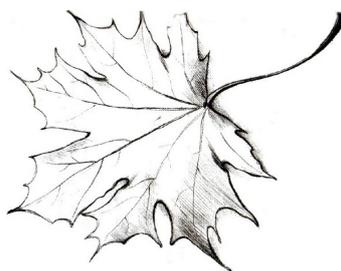


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ЯНКИ КУПАЛЫ»
ГРОДНЕНСКИЙ ОБЛАСТНОЙ КОМИТЕТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ

Сборник научных статей,
посвящённый 60-летию
факультета биологии и экологии



Гродно
ГрГУ им. Янки Купалы
2024

УДК 504(08)
ББК 20.1
А43

Рекомендовано Редакционно-издательским советом ГрГУ им. Янки Купалы

Редакционная коллегия:

О. В. Янчуревич (гл. ред.), *И. Б. Заводник*, *И. М. Колесник*, *Т. В. Ильич*

Рецензенты:

Нефёдов Л. И., доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры биохимии учреждения образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»;

Сутько И. П., кандидат биологических наук, доцент,
старший научный сотрудник отраслевой лаборатории биологически активных веществ
Республиканского научно-исследовательского унитарного предприятия
«Институт биохимии биологически активных соединений Национальной академии наук Беларуси»

Для подготовки издания авторские фотографии предоставили
О. В. Созинов, А. А. Сакович

Актуальные проблемы экологии : сб. науч. ст., посвящ. 60-летию
А43 факультета биологии и экологии / М-во образования Респ. Беларусь,
Гродн. гос. ун-т им. Янки Купалы, Гродн. обл. ком. природных
ресурсов и охраны окружающей среды ; редкол.: О. В. Янчуревич (гл.
ред.), И. Б. Заводник, И. М. Колесник, Т. В. Ильич. – Гродно : ГрГУ,
2024. – 234 с.

ISBN 978-985-582-635-5

В издании, подготовленном по итогам XIX международной научно-практической конференции (Гродно, 1–4 октября 2024 г.), представлены статьи исследователей из Беларуси, России, Казахстана, посвящённые теоретическим и практическим аспектам использования и повышения устойчивости водных и почвенных ресурсов, ресурсов атмосферы в условиях изменения климата. Рассматривается широкий спектр вопросов сохранения биоразнообразия, влияния факторов окружающей среды на биологическую активность организмов, совершенствования методов экологического мониторинга. Значительное внимание уделяется вопросам развития пищевых технологий, направленного на достижение Целей устойчивого развития. Представлен опыт деятельности по экологическому образованию и просвещению в интересах устойчивого развития. Адресуется студентам, магистрантам, аспирантам и преподавателям средних и высших учебных заведений, научным сотрудникам.

УДК 504(08)
ББК 20.1

ISBN 978-985-582-635-5

© Учреждение образования
«Гродненский государственный университет
имени Янки Купалы», 2024

1. Поллиноз / Э. А. Доценко [и др.] // Здоровоохранение. – 2001. – № 2. – С. 35–39.
2. Принципы и методы аэропаллинологических исследований / Н. Р. Мейер-Меликян [и др.]. – М., 1999. – 48 с.

N. M. Borabanova, N. S. Gurina
Belarusian State Medical University

FEATURES OF POLLEN ALLERGY MONITORING AND FORECASTING

The article presents data on aeropalynological in the Republic of Belarus, for the most common and new types of allergenic plants. The study was conducted with the help of a stationary pollen trap Burkard.

Keywords: pollen, pollinosis, aeropallinological monitoring, the dusting calendar.

УДК 611.89.018:594.3

О. В. Грасевич¹, Е. М. Федина¹, С. В. Емельянчик², С. М. Зиматкин¹

¹Гродненский государственный медицинский университет

²Гродненский государственный университет имени Янки Купалы

ОЦЕНКА АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ ЦИТОПЛАЗМЫ НЕЙРОНОВ ЦЕРЕБРАЛЬНЫХ ГАНГЛИЕВ БРЮХОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ *LIMAX FLAVUS*

В данном исследовании слизень *Limax flavus* использовался как нейробиологическая модель, проводилось изучение активности ферментов окислительного метаболизма нейронов. Выявлены достоверные различия между отделами церебрального ганглия по активности ферментов НАДФН-ДГ, Г-6-Ф-ДГ и ЛДГ.

Ключевые слова: церебральный ганглий, НАДФН-дегидрогеназа, глюкозо-6-фосфат-дегидрогеназа, лактатдегидрогеназа, сукцинатдегидрогеназа.

Беспозвоночные животные на протяжении длительного времени используются в качестве нейробиологической модели. Несомненным достоинством данных объектов является хорошая приспособляемость к меняющимся условиям окружающей среды, что позволяет оценить влияние различных регуляторных факторов на функционирование нервных центров, а также установить клеточные события, лежащие в основе координации их активности [2].

Цель исследования – оценка активности ферментов окислительного метаболизма в цитоплазме нейронов различных отделов церебрального ганглия брюхоногих моллюсков *Limax flavus*.

Для проведения исследования были отобраны 6 особей *Limax flavus* (Linnaeus, 1758), относящихся к роду *Limax*, семейство *Limacidae*, отряда *Stylommatophora*, подкласса *Pulmonata*, класса *Gastropoda*, тип *Mollusca*. Слизней собирали во влажных местах поймы реки Неман г. Гродно. Для определения видовой принадлежности слизней использовали определитель И. М. Лихарева, А. Й. Виктора «Фауна СССР. Моллюски» [4].

Слизней анестезировали с помощью хлорида магния [6] и разрезали на две половины, использовали переднюю часть, содержащую окологлоточное кольцо ганглиев, помещали на полоски маркированной фильтровальной бумаги, замораживали и хранили в жидком азоте. Серийные срезы толщиной 10 мкм получали на криостате Leica CM1850 (Leica Microsystems GmbH, Германия) при температуре –18 °С.

Для изучения окислительного метаболизма нейронов криостатные срезы обрабатывали на выявление активности оксидоредуктаз, связанных с циклом Кребса: сукцинатдегидрогеназы (СДГ), с гликолизом – лактатдегидрогеназы (ЛДГ), с внемитохондриальным окислением и синтезом нуклеиновых кислот – дегидрогеназы восстановленного НАДФ (НАДФ-ДГ), с пентозофосфатным путем – глюкозо-6-фосфат-дегидрогеназы (Г-6-Ф-ДГ) [1] общепринятыми методами. Исследовали отделы церебрального ганглия: процеребрум, мезocereбрум и метасеребрум.

Полученные цифровые данные обрабатывали с помощью лицензионной компьютерной программы Statistica (версия 10.0) для Windows (StatSoft Inc, США), используя описательную статистику. Для каждого показателя определяли значение медианы (Me), значение нижнего квартиля (LQ) и значение верхнего квартиля (UQ). Объекты исследования набирали в группы

независимо друг от друга, поэтому сравнение групп по одному признаку проводили с помощью критерия Манна-Уитни для независимых выборок (Mann-Whitney U-test). Различия между группами считали статистически значимыми, если вероятность ошибочной оценки не превышала 5 % ($p < 0,05$) [5].

При гистохимическом исследовании нервных клеток различных отделов церебрального ганглия установлено, что активность ферментов в цитоплазме нейронов имеет статистическое различие между некоторыми отделами. Так, для фермента, участвующего в конечных этапах гликолиза, протекающего в анаэробных условиях – ЛДГ [1] установлены достоверные различия между процеребрумом и метациеребрумом (таблица), активность фермента выше в метациеребруме на 7,5 % ($p = 0,005$), при сравнении мезоцеребрального и процеребрального отдела уровень ЛДГ выше в мезоцеребруме на 5,1 % ($p = 0,04$).

По активности НАДФН-ДГ – фермента, связанного с внемитохондриальным окислением и синтезом нуклеиновых кислот [1], имеются достоверные различия между процеребрумом и мезоцеребрумом. Активность фермента выше в цитоплазме нейронов процеребрума на 19,7 % ($p = 0,004$). Также обнаружено повышение активности НАДФН-ДГ в цитоплазме нейронов процеребрума, разница с нейронами метациеребрума составила 18,2 % ($p = 0,002$).

Активность фермента пентозофосфатного пути Г-6-Ф-ДГ [1] различна во всех трех отделах церебрального ганглия. Самые высокие значения активности фермента были в нейронах метациеребрального отдела, самые низкие – в нейронах процеребрума. При сравнении процеребральных нейронов с мезоцеребральными разница составила 35,9 % ($p = 0,0001$), с метациеребральными – 48 % ($p = 0,000001$). Активность фермента также различалась между мезоцеребральными и метациеребральными нейронами и составила 19,0 % ($p = 0,002$).

Таким образом, активность ферментов окислительного метаболизма в цитоплазме нейронов различных отделов церебрального ганглия отличается, а именно, процеребрум характеризуется наиболее высокой активностью ЛДГ, при этом в нем наблюдается более низкая активность НАДФН-ДГ и Г-6-Ф-ДГ в сравнении с другими отделами ганглия, различий по активности СДГ не наблюдается.

Список использованных источников

1. Березов, Т. Т. Биологическая химия : учеб. / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Медицина, 1998. – 704 с.
2. Зайцева, О. В. Организация сенсорных систем брюхоногих моллюсков: принцип структурно-функционального параллелизма развития : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 03.00.13; 03.00.11 / О. В. Зайцева ; С.-Петербург. гос. ун-т. – СПб., 2000 – 32 с.
3. Гистологические методы исследования : учеб. пособие / С. М. Зиматкин [и др.] ; под ред. С. М. Зиматкина. – Гродно : ГрГМУ, 2015. – 179 с.
4. Лихарев, И. М. Слизни фауны СССР и сопредельных стран (*Gastropoda terrestrial nuda*) / И. М. Лихарев, А. Й. Виктор. – Л. : Наука, 1980. – 438 с.
5. Омелянченко, В. П. Информатика, медицинская информатика, статистика : учеб. / В. П. Омелянченко, А. А. Демидова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 608 с.
6. Zeidan, G. C. Efficiency of anesthetics on female gastropod *Littoraria angulifera* [Electronic resource] / G. C. Zeidan, C. Barroso, G. Boehs // Boletim do instituto de Pesca. – 2018. – Vol. 44, iss. 3. – Mode of access: <https://institutodepesca.org/index.php/bip/article/view/1315/1290>. – Date of access: 02.03.2024.

O. V. Grasevich¹, E. M. Phedina¹, S. V. Yemeljanichik², S. M. Zimatkin¹

¹Grodno State Medical University

²Yanka Kupala State University of Grodno

CYTOPLASMIC ENZYME ACTIVITY EVALUATION IN NEURONS OF GASTROPODS CEREBRAL GANGLIA *LIMAX FLAVUS*

In this study, the slug *Limax flavus* was used for the first time as a neurobiological model, and the activity of enzymes of oxidative metabolism of neurons was studied. Reliable differences were revealed between the sections of the cerebral ganglion in the activity of the enzymes NADPH dehydrogenase, glucose-6-phosphate dehydrogenase, lactate dehydrogenase, succinate dehydrogenase.

Keywords: cerebral ganglion, NADPH dehydrogenase, glucose-6-phosphate dehydrogenase, lactate dehydrogenase, succinate dehydrogenase.